

北白川の思い出と私の研究活動

恩藤 忠典 (1958 年卒)

1. 北白川の思い出

私は、京大農学部グラウンドから見上げる比叡山の雄姿が好きだった。一回生の時は宇治寮にいたが、二回生の吉田分校から大学院理学研究科博士課程修了までの7年間を下宿生活した。初めの二箇所の下宿は、父母の知り合いの深草と太秦の仁和寺の西隣のお宅に、その後は大学の下宿係のお世話で、東山五条坂、北白川追分町、北白川田中樋之口町等に下宿した。

北白川田中樋之口町の下宿にいた頃、近くの銭湯で工学部電子工学教室の前田憲一先生によく会いした。私は京都を去る迄の最後の5年間を、この北白川田中樋之口町の下宿で過ごした。或時、前田憲一先生から、「銭湯で君によく会うが、何か私に用事でもあるのか？」と尋ねられ、「実は先生宅の斜め前の、近藤さん宅に下宿しています。」と返事した所、先生は「あつ、そうだったのか、よく会う筈だよ。」と少し驚かれたご様子であった。

私は銀閣寺への通りから南へ入る、琵琶湖からの疎水に沿った小道をよく歩いた。途中に新島 襄先生のお墓もあり、特に春はこの小道に沿った桜がきれいで、よく散歩に出かけた。今でも、この情景を夢に見ることがある。

私は理学部四回生から、田村雄一教授の地球電磁気学研究室に入り、地球物理学教室の北側の地下室で、南極で他界された故 福島 紳さんと、北村泰一さん（後に九州大学地球物理学教授）と共に過ごした。

田村雄一先生は、岡山県の成羽（ナリワ）出身の方でした。或時、「君は岡山県の出身だが、私も岡山県の成羽出身だ、一度私の自宅に遊びに来ないか？」とのお誘いを頂き、休日に田村先生の御自宅へ伺った。

驚いたことに、先生は御自宅の和室の部屋に、普通の洋服箱の回りに針金を何回か巻いたアンテナを作り、その出力を増幅器と横河の記録計に繋いで、大学の屋上の観測室と同様に、御自宅でも大気の静電界の時間変化を、毎日観測されておられた。田村先生は、「京大工学部電気工学科卒業後は、発電所か鉄道関係への就職を考えていたが、理学部物理学教室から大気電気の研究助手の話があり、長谷川先生の研究室に入った。」と話されていた。田村先生が学生の頃は、未だ強電分野ではなく、弱電分野の電子工学はなかった。

私が京大三回生の時は、図書館の南側の赤レンガビルの北東角の三階の講義室で、長谷川万吉先生の地磁気変化の講義を聞いた。長谷川先生は、講義の約10分前に正門から入って来られ、時計台、または、初代京大総長の銅像に向かって、中折れ帽子を脱いで一礼されてから、図書館南の赤煉瓦の建物の北東角の三階にある講義室に来られた。然し、長谷川先生の地磁気の講義は、最初の5回で終わり、その後は広野求和助手（一年後に郵政省電波研究所へ出向、後に九州大学理学部地球物理学教授）の、地球内部の地磁気ダイナモと、地上の地磁気変化とその電離層電流系の講義を聞いた。また、松下禎視講師の上層大気物理学の講義も聞いた。松下先生は、日本製の白墨はよく折れるので、胸のポケットの米国製の白墨を用いて講義された。

松下先生は、英国のキャベンディッシュ研究所からの帰国直後だったが、約半年後に、米国コロラド州ボルダーの商務省の CENTRAL RADIO PROPAGATION LABORATORIES（今の NOAA）の超高層観測所（HIGH ALTITUDE OBS.）へ出向された。

松下先生の BOULDER への送別会は、吉田神社への石段の途中から南へ入る京園であった。年末の忘年会と同様に、最初に京大の能と謡曲部の部長の、長谷川万吉先生の能の踊りと謡曲の謡いがあり、次に田村先生の「鞭声肅々、夜、河を渡る・・・」の詩吟に続いて、地磁気実習の太田柁次郎

講師による、九州の山川駅から北海道の稚内駅までの、全国鉄道駅名の連呼があった。更に前田憲一先生と東大地球物理の永田 武 先生による、銀座枯れすすきの替え歌の“地球電磁気学会の歌”の合唱があり、また、陸水学と温泉物理学を教えて下さった瀬野錦三先生が、「エーオー、エーオー、イテテ、イテテ・・・」と、バナナボートソングを実に旨く歌われた。

こんなに楽しく賑やかな送別会は、その後、経験したことが無かった。これらの諸先生の宴会での大活躍は、他の教室の宴会では全くないことで、地球電磁気学教室の忘年会、宴会は、学生にとっては、諸先生からの素晴らしい贈り物の会でもあった。

当時、京大電子工学科の大学院生だった木村磐根さん（物理教室の木村毅一先生の御長男）に、地球電磁気学研究室の忘年会で聞いた前田憲一先生の「銀座枯れすすきの替え歌」についてお伺いした所、「あっそうですか？ 前田先生が、電子工学教室の忘年会で、歌を唄われたことは、一度もありませんヨ。」と、少し驚いておられた。

当時、日本でも実用衛星の打ち上げ計画が、新設の宇宙開発事業団によって始められた。私が 1963 年に就職した郵政省電波研究所では、米国からの静止衛星経由の送信電波の受信実験を、茨城県の鹿島神宮近くの電波研究所鹿島支所の 30 メートルのパラボラアンテナで始めていた。

然し、この静止衛星経由の米国からの最初の TV 受信映像は、不幸にしてケネディ大統領暗殺の映像だった。私はこの白黒の TV 画像を北白川田中樋ノ口町の下宿の TV で初めて見た。この頃米国では、黒人の公民権運動が進んでおり、JOHN F. ケネディ大統領の暗殺、及び 1968 年 6 月 5 日夜の同氏弟の ROBERT F. ケネディ司法長官（上院議員）の暗殺と、不幸な事件が続いた。

私は 1967 年に、米国ワシントン D. C.にある国立科学アカデミーの NAS-NRC 客員研究員プログラムに応募して、米国メリーランド州グリーンベルトの NASA の GODDARD SPACE FLIGHT CENTER の RESIDENT RESEARCH ASSOCIATE として採用された。

私と家内は、1968 年 4 月 3 日夕方に羽田空港の赤い絨毯を踏んで、私の両親、二人の兄と東京の親戚、家内の両親や親戚の人々、電波研究所の宇宙空間研究室長、友人等に送られて、羽田空港の送迎室へ入った。然し、ベトナム戦争の為に飛行機の到着が遅れ、1968 年 4 月 4 日未明に、16 人乗りの DC-8 はやっと羽田空港を離陸して、4 月 4 日昼にホノルル空港に着陸した。

ホノルルの REEF- HOTEL で一泊して、ワイキキの濱で海水浴をして、その日の夕方に、サンフランシスコ空港に着陸した。サンフランシスコで更に一泊して、ワシントン D.C.の西郊外のダレス空港に無事着陸した。当時、NASA GODDARD SPACE FLIGHT CENTER の RESERCH ASSOCIATE だった宇宙空間研究室の先輩の羽倉幸雄さんに出迎えて貰った。

私は、NASA のゴダード宇宙飛行センターでは、SPACE SCIENCE LABORATORY の FIELD AND PARTICLE BRANCH に所属して、OGO 衛星が観測した磁気嵐急始 (SC) 振幅の磁気圏分布を解析研究した。

1969 年 7 月に、NASA は有人衛星アポロ-9 号の月面着陸に成功して、月の石を持ち帰る等の、月面着陸の大成功で沸き返っていた。

日本の佐藤栄作総理大臣が、この日にゴダード宇宙飛行センターへ来られて、月面着陸のシーンを GODDARD の衛星管制センターで御覧になった。ワシントンの日本大使館の依頼により、滅多に入れない管制センターで、この月面着陸の伝送シーンの佐藤総理の御見学のお手伝いをした。翌朝のワシントンポストの一面に、ニクソン大統領と佐藤首相の写真が並んで大きく掲載され、日本人として実に晴れやかな朝だった。

この頃、ワシントン D.C.の米国の国務省のホールで、米国地球物理連合の春の総会があり、ボルダーの NOAA の超高層観測所の松下先生とお会いした。私の車でワシントン D.C.から、ポトマック川下流のマウントバーノンの初代ワシントン大統領の別荘へドライブした。その時、松下先生は、「外人の中で困った時には、”NO, YOU CAN NOT DO THAT.”と大声で怒鳴ること。然し、この言葉は、君の生涯で数回使うかどうかで、通常は余り使わないで呉れ。」と話された。この言葉は、後

日、私には非常に有益な言葉となった。

ドイツが東独と西独に分かれていた 1989 年秋に、私は初めて家内と一緒に、日本旅行社主催の「モスクワ、東ドイツ等への団体旅行」に参加し、初めて、松下先生が話された言葉の重要性を経験した。

初めて乗るソ連のモスクワ行きの飛行機は天井が高く、日本や米国の飛行機より何かと違っていた。モスクワ空港では、緑色の帽子的若い職員が流暢な英語を話していた。然し、機内やホテルで出すビール瓶にはレットルが無く、生ぬるい不味いものだった。また、ホテルの食事の不味いものだった。特に空港やモスクワ市内では、ルーブル紙幣でしか払えなかったが、お釣りは色々な国の通貨だった。

地下鉄へのエレベータの急停車は普通で、何時も満員だった。然し、地下鉄の周りの壁面には、他国では無い美しい絵が描いてあった。ソ連は第二次世界大戦の戦勝国であったが、当時のソ連国民の日常生活は、敗戦国の我々の生活より貧しいものだった。

勿論、1989 年にはドイツは、未だに東西に分割されており、ベルリン中心部の南北方向のブランデンブルグ大通りに直交して、東西ドイツの境界のベルリンの壁が、東西方向に厳然とあり、この壁の周囲に高さ約 70 センチの多くの鉄杭が、金属の鎖で張り巡らされていた。

本当に、当時の東ドイツのブランデンブルグ門付近には、白いテントが約数メートル毎にあり、その中からピストルを腰につけた、東ドイツの警備兵が常に監視していた。

そこへ行く前に、日本人の旅行ガイドさんから「東西ドイツの壁のブランデンブルグ門には、カメラや 8 ミリ映写機を向けないで下さい。」と注意された。勿論、自由国民出版社の旅行ガイドブックにも、この注意書きがあり、事前に家内と共に読んでいた。

然し、ほんの少しだけ、他の方向からカメラを、ブランデンブルグ門へ向けた時に、突然、白いテントから 5 人の東ドイツの警備兵が現れ、私達を取囲んで流暢な英語で、「パスポートを見せて下さい。また、一寸だけ、こちらに来て下さい。」と私達に話しかけ、私達を取り囲んだ。

当時、私は郵政省電波研究所の公務員であり、研究所の所長が許可した旅行であり、私のパスポートは公用パスポートだった。日本からの旅行ガイドさんは、直ちに他の旅行者を連れて、予定した東ベルリンの近くのレストランへ昼食に向かった。

私は咄嗟に、松下先生から聞いていた言葉を思い出し、警備兵に「NO, YOU CAN NOT DO THAT !! 」と大声で怒鳴った。すると、東ドイツ兵は、私達のパスポートを返して、立ち去って行った。松下先生の教えを実行して、この難局を切り抜けた。恩師の教えに心から感謝した。私はこうした些細な事で、日本人の旅行者が、ベルリンで約一週間足止めされた、新聞記事を読んでいた。この件に関して、松下先生の教えに厚く感謝している。

2. 研究活動

前田憲一先生は、京大電気工学科を御卒業後、茨城県の平磯電波観測所に 6 年間勤務されていた。この観測所は、日本と米国との距離が最も近いとの理由で、日本で最初に設置された電波観測所だった。然し、私は自分が平磯電波観測所に就職するとは、想像もしていなかった。

私が京大理学部で 4 回生の晩秋の 1957 年 10 月 4 日に、ソ連は世界に先駆けて、人工衛星 SPUTNIK-1 号の打ち上げに成功した。私はこのニュースを聞いて、大学院で宇宙空間科学を専攻しようと思った。当時、三年上の橋詰庄一郎さんが、田村教授室の屋上に高さ 10 メートルのアンテナを立て、雷放電から地球磁力線に沿って飛来する、ピュ-と聞こえるホイッスラー空電を、地下室で観測していた。

愛知県豊川の名古屋大学空電研究所では、岩井 章 教授、大津 仁 助教授等が、WHISTLER を、稚内、桜島の垂水で観測研究されていた。また、京大電子工学科の前田憲一先生は、松本治弥助手

と大学院生の木村磐根さん等と共に、中緯度の北半球に南半球から飛来するホイスラ空電の観測と、その伝搬路の地球磁力線からのずれを、京大の電子計算機 KD-1 を用いて計算されていた。

当時は京都市の北白川付近でも、比較的電波雑音が少なく、晩秋から早春の夕方から朝方にかけて、ホイスラ空電を良く受信できた。私も地球物理教室の地下室で、ホイスラ空電の研究観測を始めた。

大学院の修士課程二回生の頃に、教養部の前田 坦 助教授が、地球電磁気学研究室の助教授として着任され、田村研究室には、田村雄一教授、前田 坦 助教授、空中電気の小川俊夫助手、阿蘇火山研究所担当の安原通博助手が在席されていた。

国際地球観測年 (IGY) に続いて、国際地球協同観測年 (IGC) の国際的プログラムが企画実行された。また 1961 年 10 月に左京区岡崎の国際会館で、IGY-IGC の国際会議が開催され、前田 坦 先生の指導の下に、この国際会議に向けて、京都の暑い夏に、太陽フレア、太陽爆発と、電離層急始擾乱 (SID) 現象、電離層嵐、磁気嵐急始 (SC)、地磁気急始 (SI)、磁気嵐、地磁気湾型変化との関係について、先輩の桜井邦朋、恩藤忠典、山本 実が、前田 坦 先生と共に、暑い夏休みに、横河電機の記録紙に、それらの太陽面現象と地磁気、電離層の諸現象の発生と終了時刻、及び太陽面諸現象と電離層、地磁気諸現象の開始、終了の時刻、各種擾乱の最大振幅とその発生時刻等を書き込み、全員で太陽面と電離層、地磁気諸現象の相互関係の統計的關係とそれらの相関関係を統計的に求めて、秋の岡崎の国際会議場で、前田 坦、桜井邦朋、恩藤忠典、山本 実の連名で、前田先生が、「SOLAR-TERRESTRIAL RELATIONSHIP DURING THE IGY AND IGC」の論文を発表され、会議出席者から賞賛された。

私は 1963 年の 4 月に、東京都小金井市の郵政省電波研究所に就職した。5 月末迄は、東京駒場の郵政研修所で初期研修を受けて、6 月から茨城県那珂湊市平磯町の平磯電波観測所警報係へ赴任した。観測所長は、昭和 23 年京大地球物理学科卒の新野賢爾さんだった。研修中に、平磯電波観測所警報係の東大天文卒の郷鉄夫さんに国分寺の電波研究所で会う機会があり、平磯電波観測所への水戸駅からのバス便と、観測所の職員宿舍等について、色々と教えて貰った。

京大電子工学科の前田憲一先生や、数ヶ月前に京大工学部電離層研究施設へ着任された大林辰蔵教授が、6 年間以上もおられた茨城県の平磯電波観測所に、自分が行くとは全く気付かなかった。京都は遠くなったと思った。

水戸駅からのバスを降りると、濃霧の中で羽倉幸雄さん (京大・工・電気工学科、昭和 26 年卒) が出迎えて呉れた。バス停は、太平洋の荒波が打ち寄せる岩の近くにあり、丘の上に観測所と官舎が幾つかあった。私はその一つに入居した。

私は平磯電波観測所に 4 年 6.ヶ月間勤務し、短波電波の高緯度伝搬擾乱への、磁気圏の数 keV~10keV エネルギーの降下電子による電離層電離と、その電波吸収への影響、低磁気緯度ホイスラの観測とその特性を研究した。北極点付近の RESOLUTE-BAY からの 10MHz 電波の強度と、到来方位の連続受信同時データは、磁気圏降下電子による極光帯電離層の吸収領域を避けて、この 10MHz 電波が平磯へ到来することを示していた。平磯では、電波伝搬警報の発令が毎朝あつた。

1967 年 4 月に国分寺の電波観測室に移り、その年の 6 月の機構改革により、電波部宇宙空間研究室に所属した。カナダと米国が打ち上げた ISIS (国際電離層研究衛星) が観測した VLF ヒス DATA の受信を鹿島支所で始めた。また、この広帯域の VLF ヒス波 (500Hz~30 KHz) は、超音速衝撃波が超音速の飛行機の前面に発生する様に、この広帯域の VLF ヒス電波は、磁気圏の電子流と VLF 電波との相互作用から発生する、広帯域の CERENKOV 放射である事を研究した。

1995 年以来、 $M>6.5$ の大地震の前兆現象を研究した。日本列島の太平洋岸の下に海底プレートが沈み込み、陸側の表層岩盤がそれに引き摺り込まれ、その反発として陸側の岩盤が跳ね上がり、地震が起こると言われている。この様な現象についても、更に詳細な観測検討が必要であろう。

地球の地殻に多い火成岩の花崗岩には、ラジウム、ラドン (RN-222) が多く含まれている。地殻

から放出されたラドンは、大気中へ逃散する。このラドンは化学的に不活性だが水に溶けて、その濃度は周りの温度に反比例する。岩の破碎が進むと地下水中の岩の粒が小さくなり、岩の粒と周りの水との接触面積が大きくなるので、より多くのラドン原子が地下水中に放出されて、ラドン濃度が急激に増加する。私は最近、地下水中のラドン濃度の、大地震開始の約1週間前からの急減少と、その直後の地震開始前のラドン濃度の急増加が、大地震の開始と関係していることを解明した。

この様に、私の研究生生活は、学生時代とその後の生活に於いても、有意義で楽しい日々でした。